

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-334897

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B60R 21/00
B60R 1/00
B62D 6/00
G06T 1/00
G06T 17/50
H04N 7/18
// B62D113:00

(21)Application number : 2000-154042

(71)Applicant : DAIHATSU MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.05.2000

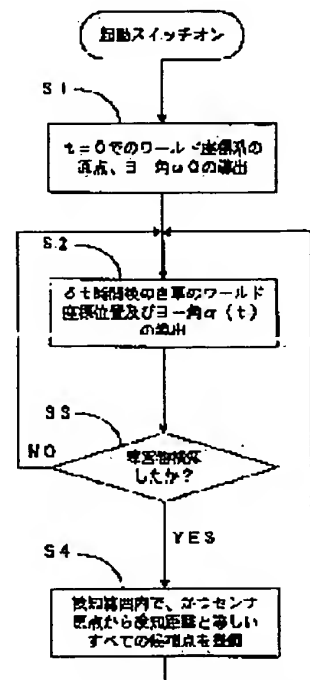
(72)Inventor : TAKIZAWA HITOOMI
YAMADA KENICHI
ITO TOSHIO

(54) PARKING ASSISTING DEVICE AND ITS CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a parking assisting device having an inexpensive constitution.

SOLUTION: At the time $t=0$, the origin and the yaw angle a_0 of the vehicle body on the world coordinate system (0, 0) is computed (S1). After passing of dt hours, the position of the vehicle body $X(t)$, $Y(t)$, and the yaw angle $a(t)$ on the world coordinate are computed (S2). Upon sensing of any obstacle by each corner sensor and both back sonar devices in an area covered by the sensors and the sonar devices (YES at S3), all specific points are stored in a built-in memory of the main ECU, the specific points being within the detectable area covered by each corner sensor and both back sonar devices, as well as being at a distance almost equal with the distance of the obstacle detected by each corner sensor and both back sonar devices.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-334897
(P2001-334897A)

(43) 公開日 平成13年12月4日 (2001. 12. 4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 R 21/00	6 2 8	B 6 0 R 21/00	6 2 8 D 3 D 0 3 2
			6 2 8 C 5 B 0 5 0
			6 2 8 F 5 B 0 5 7
	6 2 1		6 2 1 C 5 C 0 5 4
			6 2 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-154042(P2000-154042)	(71) 出願人	000002967 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(22) 出願日	平成12年5月25日 (2000. 5. 25)	(72) 発明者	滝澤 仁臣 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
		(72) 発明者	山田 憲一 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
		(74) 代理人	100105980 弁理士 梁瀬 右司 (外1名)

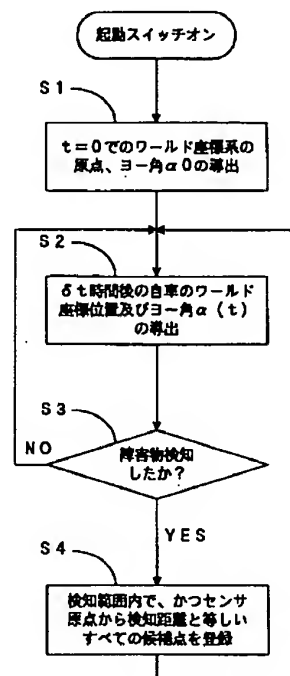
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車支援装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 安価な構成の駐車支援装置を提供できるようにする。

【解決手段】 時刻 $t = 0$ に、ワールド座標系の原点 $(0, 0)$ 及び車体のヨー角 α_0 を導出し (S1)、 δt 時間経過後における車体のワールド座標位置 $X(t)$ 、 $Y(t)$ 及びそのときのヨー角 $\alpha(t)$ を導出し (S2)、各コーナセンサ及び両バックソナーにより各々の検知範囲内において障害物を検知すれば (S3のYES)、各コーナセンサ及び両バックソナーそれぞれの検知範囲内であって、かつ各コーナセンサ及び両バックソナーそれぞれから検知された障害物までの検知距離とほぼ等しいすべての点をメインECUの内蔵メモリに登録する (S4)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車周辺の障害物の状況を検出して駐車の際の補助となる情報をドライバに提供する駐車支援装置において、
車体の4つのコーナにそれぞれ設けられ少なくとも各々の検知範囲内に存在する障害物までの距離を検知する環境認識センサと、

前記各センサの検知範囲内において前記障害物までの検知距離とほぼ等しい距離の点を自車周辺における障害物候補として登録する登録部と、

自車周辺の地図に前記障害物候補を重畳した障害物地図を作成する作成部と、

前記作成部により作成される前記障害物地図を表示する表示部とを備えていることを特徴とする駐車支援装置。

【請求項2】 前記作成部が、登録された前記障害物候補のうち所定回数以上登録された点を抽出して前記障害物地図を作成することを特徴とする請求項1に記載の駐車支援装置。

【請求項3】 少なくとも自車の後方を撮像する撮像手段と、前記作成部により作成された前記障害物地図を三次元データに変換し前記撮像手段による撮像画像上に重畳表示する表示制御部とを備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の駐車支援装置。

【請求項4】 前記表示制御部は、前記障害物が重畳表示された前記撮像画像上に、自車の駐車用の進入経路を予測して重畳表示することを特徴とする請求項3に記載の駐車支援装置。

【請求項5】 前記各環境認識センサが、超音波センサから成ることを特徴とする請求項1ないし4に記載の駐車支援装置。

【請求項6】 自車周辺の障害物の状況を検出して駐車の際の補助となる情報をドライバに提供する駐車支援装置の制御方法において、
車体の4つのコーナに、各々の検知範囲内に存在する障害物までの距離を検知する環境認識センサをそれぞれ設け、

前記各センサの検知範囲内において前記障害物までの検知距離とほぼ等しい距離の点を自車周辺における障害物候補として登録し、

自車周辺の地図に前記障害物候補を重畳した障害物地図を作成すると共に、作成した前記障害物地図を表示することを特徴とする駐車支援装置の制御方法。

【請求項7】 少なくとも自車の後方を撮像する撮像手段による撮像画像上に、作成した前記障害物地図を三次元データに変換して重畳表示することを特徴とする請求項6に記載の駐車支援装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自車周辺の障害物の状況を検出して駐車の際の補助となる情報をドライ

バに提供する駐車支援装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、駐車の際の補助となる自車周辺の障害物に関する情報をドライバに提供する駐車支援装置が提案されている。例えば、特開平8-50699号公報には、車両の車体周囲に複数のレーザレーダを取り付け、これらのレーザレーダにより障害物までの距離を測定し、その測定結果に基づく自車周囲の画像を表示するようにした発明が開示されている。

10 【0003】この場合、各レーザレーダにより障害物までの距離を正確に検出することができるため、自車の周囲にどのような障害物が存在するのか把握することができ、その結果を画像表示することで、ドライバに対して例えば駐車時の後方或いは左前方などの死角となる領域の情報を提供することが可能になる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このようにレーザレーダを用いる場合、レーザレーダが非常に高価であることから、システム全体のコストの上昇を招くという問題があった。

20 【0005】そこで、本発明は、安価な構成の駐車支援装置を提供できるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明にかかる駐車支援装置は、自車周辺の障害物の状況を検出して駐車の際の補助となる情報をドライバに提供する駐車支援装置において、車体の4つのコーナにそれぞれ設けられ少なくとも各々の検知範囲内に存在する障害物までの距離を検知する環境認識センサと、前記各センサの検知範囲内において前記障害物までの検知距離とほぼ等しい距離の点を自車周辺における障害物候補として登録する登録部と、自車周辺の地図に前記障害物候補を重畳した障害物地図を作成する作成部と、前記作成部により作成される前記障害物地図を表示する表示部とを備えていることを特徴としている。

30 【0007】このような構成によれば、各センサの検知範囲内に障害物が存在するときに、各センサの検知範囲内において障害物までの検知距離とほぼ等しい距離の点が自車周辺における障害物候補として蓄積され、障害物候補を重畳した障害物地図が作成されて表示部に表示されるため、環境認識センサが例えば超音波センサのような安価なセンサであっても、自車周辺に存在する障害物の位置を駐車支援の情報としてドライバに提供することができる。

【0008】また、本発明にかかる駐車支援装置は、前記作成部が、登録された前記障害物候補のうち所定回数以上登録された点を抽出して前記障害物地図を作成することを特徴としている。

40 【0009】このような構成によれば、障害物候補のうち所定回数以上登録された点は実際の障害物表面の点で

ある可能性が高いため、このような点を抽出して障害物地図を作成することにより、センサ自体は検出精度の高いものでなくても、高精度の障害物地図を作成することができる。

【0010】また、本発明にかかる駐車支援装置は、少なくとも自車の後方を撮像する撮像手段と、前記作成部により作成された前記障害物地図を三次元データに変換し前記撮像手段による撮像画像上に重畳表示する表示制御部とを備えていることを特徴としている。

【0011】このような構成によれば、撮像手段による実画像上に、三次元データに変換された障害物地図が重畳表示されるため、特に夜間などの視界が不良な状況下で駐車する場合に効果的である。

【0012】また、本発明にかかる駐車支援装置は、前記表示制御部は、前記障害物が重畳表示された前記撮像画像上に、自車の駐車用の進入経路を予測して重畳表示することを特徴としている。

【0013】このような構成によれば、撮像手段による撮像画像に、自車の駐車用の進入経路が予測されて重畳表示されるため、駐車の際にとるべき経路がわかり、非常に便利である。

【0014】また、本発明にかかる駐車支援装置は、前記各環境認識センサが、超音波センサから成ることを特徴としている。このような構成によれば、レーザレーダのような高精度で高価なセンサを用いることなく、非常に安価な超音波センサを用いても、高精度の障害物地図を駐車支援情報としてはドライバに提供することができ、安価で精度の高いシステムを実現することができる。

【0015】また、本発明にかかる駐車支援装置の制御方法は、車体の4つのコーナに、各々の検知範囲内に存在する障害物までの距離を検知する環境認識センサをそれぞれ設け、前記各センサの検知範囲内において前記障害物までの検知距離とほぼ等しい距離の点を自車周辺における障害物候補として登録し、自車周辺の地図に前記障害物候補を重畳した障害物地図を作成すると共に、作成した前記障害物地図を表示することを特徴としている。

【0016】このような構成によれば、環境認識センサが例えば超音波センサのような安価なセンサであっても、自車周辺に存在する障害物の位置を駐車支援の情報としてドライバに提供することができる。

【0017】また、本発明にかかる駐車支援装置の制御方法は、少なくとも自車の後方を撮像する撮像手段による撮像画像上に、作成した前記障害物地図を三次元データに変換して重畳表示することを特徴としている。このような構成によれば、撮像手段による実画像上に、三次元データに変換された障害物地図が重畳表示されるため、特に夜間などの視界が不良な状況下で駐車する場合に効果的である。

【0018】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態について図1ないし図9を参照して説明する。但し、図1はブロック図、図2ないし図4は動作説明図、図5及び図6は動作説明用フローチャート、図7ないし図9は動作説明図である。

【0019】図1に示すように、車体1の前部の左右隅部に、障害物との間の距離、及びその障害物の方向を検知する環境認識センサである超音波センサから成る前左コーナセンサ2a、前右コーナセンサ2bが設けられると共に、車体1の後部の左右隅部にも、同様に超音波センサから成る後左コーナセンサ2c、後右コーナセンサ2dが設けられている。これら各コーナセンサ2a～2dは、各々斜め方向に超音波を発射してその反射波を検知して障害物までの距離を検出する。このとき、各コーナセンサ2a～2dからの超音波は、例えば平面視扇形に広がって発射される。

【0020】前左及び後左コーナセンサ2a、2cの出力信号は、左コーナセンサECU4及びインタフェース（以下、インタフェースをI/Fと称する）5を介してメインECU6に入力される。同様に、前右及び後右コーナセンサ2b、2dの出力信号は、右コーナセンサECU7及びI/F8を介してメインECU6に入力される。

【0021】更に、車体1のバンパ部分には、超音波センサから成る左バックソナー10a及び右バックソナー10bが設けられ、両バックソナー10a、10bの出力信号は、バックソナーECU11を介してメインECU6に入力される。

【0022】また、車体1の例えば車室内後部には、ドライバの後方視界を妨げないようにビデオカメラ13が設置され、このカメラ13の撮像画像は画像処理部14により図示しないナビゲーションシステムの表示画面などの表示部に表示されるようになっている。このとき、画像処理部14により、後に詳述するように、メインECU6により形成された障害物画像がカメラ13の撮像画像にスーパーインポーズされる。

【0023】ところで、車速を検出する車速センサ16、シフトレバーの位置を検出するシフトセンサ17、ステアリング18の回転角度を検出するステアリングセンサ19が設けられ、これら各センサ16、17、19の出力信号は、それぞれI/F20、21、22を介してメインECU6に入力される。

【0024】また、駐車支援システムの起動スイッチ24が設けられ、この起動スイッチ24のオン信号がメインECU6に入力されると、この信号の入力時を基準としてメインECU6により所定の処理が行われる。このメインECU6による処理とは、具体的には次のようなものである。

【0025】即ち、メインECU6は、起動スイッチ2

4がオンされてから現在時刻までの車速センサ16及びステアリングセンサ19の出力信号に基づき、例えば図2に示すように、所定の基準座標系（以下、これをワールド座標系と称する）のX軸、Y軸を基準として、車体1の座標系のx軸、y軸の傾きである車体1のヨー角 α 、及びワールド座標系における車体1の現在の座標値 $X(t)$ 、 $Y(t)$ を導出すると共に、導出した車体1の座標値 $X(t)$ 、 $Y(t)$ において各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bにより自動車周辺の他の車両や道路構造物といった障害物までの距離を導出する。

【0026】そして、導出した障害物までの距離とほぼ等しい距離の点を自動車周辺における障害物候補としてRAM等の内蔵メモリに登録し、自動車周辺の地図に障害物候補を重畳した障害物地図を作成し、上記したナビゲーションシステムの表示画面等の表示部により、その障害物地図を表示すべく表示部を制御する。更に、例えばドライバのスイッチの切換操作によって、カメラ13による自動車後方の撮像画像上に障害物地図を三次元データに変換した情報を重畳表示する。このメインECU6による障害物候補の登録処理が登録部に相当し、障害物地図の作成処理が作成部に相当し、障害物地図の三次元変換データをカメラ13の撮像画像に重畳する処理が表示制御部に相当する。

【0027】ところで、各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bによれば、少なくとも障害物までの距離はわかるが、発射される超音波が広がりを持つため、その検知範囲は、例えば図3に示すような平面視扇形や、図4に示すような平面視細長楕円形になる。

【0028】そこで、各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bの検知範囲が、図3に示す中心角 β の扇形の場合には、実際の障害物Zがセンサ原点Oから距離がRの位置にあれば、点Oを中心とする半径Rの円弧L上の点すべてを登録対象とし、メインECU6は、この円弧L上の全点を障害物候補として登録する。一方、各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bの検知範囲が、図4に示す細長楕円形の場合には、実際の障害物Zがセンサ原点Oから距離がRの位置にあれば、点Oから距離Rの楕円内の線分SL上の点すべてを登録対象とし、メインECU6は、この線分S上の全点を障害物候補として登録する。

【0029】このとき、各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bに夜検知は、あらかじめ設定された δT の時間周期で繰り返されるため、障害物候補として登録された点のうち検知ごとに繰り返し登録される点は、実際の障害物表面上に存在する可能性が極めて高い。そこで、メインECU6は、障害物候補としてあらかじめ定めた所定回数以上登録される点のみを抽出して障害物地図を作成することで、障害物地図の精度

の向上を図っている。

【0030】次に、動作について図5及び図6のフローチャート並びに図7ないし図9の動作説明図を参照して説明する。

【0031】いま、図5に示すように、起動スイッチ24がオンされると、そのときの時刻 t を $t=0$ として、上記したワールド座標系の原点(0,0)及び車体1のヨー角 α_0 が導出され(S1)、続いてメインECU6の処理周期を経過した δt 時間経過後における車体1のワールド座標位置 $X(t)$ 、 $Y(t)$ 及びそのときのヨー角 $\alpha(t)$ が導出される(S2)。

【0032】そして、各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bにより各々の検知範囲内において障害物が検知されたか否かの判定がなされ(S3)、この判定結果がNOであれば、上記したステップS2に戻り、判定結果がYES、つまり検知範囲内に障害物があると判断できるときには、各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bそれぞれの検知範囲内であって、かつ各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bそれぞれから検知された障害物までの検知距離とほぼ等しいすべての点(候補点)に対して、“+1”が投票されてメインECU6の内蔵メモリに登録され(S4)、その後上記したステップS2に戻る。

【0033】ところで、上記したステップS4の登録処理の詳細について説明すると、図6に示すように、時刻 t における各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bの原点(以下、これをセンサ原点と称する)のワールド座標値を導出し(S11)、導出したセンサ原点から検知された障害物までの検知距離とほぼ等しいすべての候補点のワールド座標値が導出され(S12)、ワールド座標値が導出されたすべての候補点が時刻 t におけるヨー角 $\alpha(t)$ だけ回転され、回転された位置に障害物候補として、例えば“+1”の点数が投票されて登録される(S13)。そして、この点数が所定点数以上となった点が抽出され、障害物地図が作成されるのである。

【0034】このようにして、図7(a)、(b)、(c)に示すように、車体1が道路に縦列駐車する場合には、 δt 時間ごとの時刻 t_1 、 t_2 、 t_3 に障害物の有無の検知が行われ、各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bの検知範囲内に障害物があれば、各コーナセンサ2a~2d及び両バックソナー10a、10bの検知範囲におけるすべての候補点のワールド座標値が導出、登録される。そして、例えば図8に示すような障害物地図がメインECU6により作成されてナビゲーションシステムの表示画面等に表示される。

【0035】更に、ドライバにより、障害物地図を三次元データに変換してカメラ13による撮像画像上に重畳すべく所定の操作が行われると、図9に示すように、ナ

ナビゲーションシステムの表示画面等に表示される自車の後方面像に、図8に示す障害物地図中の境界部A、Bが重畳表示されると共に、縦列駐車のための最適進入経路（図9中の横線の集合）も導出されて表示される。尚、このときドライバが起動スイッチ24等と並設された表示切換スイッチを操作することで、このようなカメラ13の撮像画像上への障害物の重畳表示を行うようにするのが好ましい。

【0036】従って、上記した実施形態によれば、各コーナセンサ2a～2d及び両バックソナー10a、10bのように、環境認識センサが例えば超音波センサのような安価なセンサであっても、自車周辺に存在する障害物の位置を駐車支援の情報としてドライバに提供することができる。

【0037】また、カメラ13による撮像画像上に、三次元データに変換された障害物地図が重畳表示されるため、特に夜間などの視界が不良な状況下で駐車する場合において有効である。

【0038】更に、メインECU6による障害物候補の登録処理において、“+1”の点数を投票し、この点数が所定値以上となる点を抽出して障害物地図を作成するため、従来のようにレーザレーダといった障害物の位置を特定できる高精度のセンサを用いなくても、精度の高い障害物地図を作成してドライバに駐車支援情報として提供することができる。

【0039】なお、上記した実施形態では、環境認識センサとして、超音波センサから成る4個のコーナセンサ2a～2d及び2個のバックソナー10a、10bを設けた場合について説明したが、少なくとも4個のコーナセンサ2a～2dで家であっても構わない。また、環境認識センサも超音波センサに限定されるものではなく、少なくとも障害物との間の距離を検知できるものであればよい。

【0040】また、表示部は上記したナビゲーションシステムの表示画面に限るものではなく、専用の表示手段を設けてもよいのは勿論である。

【0041】更に、上記した実施形態では、撮像手段として車体1の後方にのみビデオカメラ13を設けた場合について説明したが、車体の前方に、その他ドライバの死角となり得る箇所に設けてもよい。このとき、撮像手段は特にビデオカメラに限定されるものではない。また、撮像手段は必ずしも設ける必要はない。

【0042】また、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。

【0043】

【発明の効果】以上のように、請求項1、6に記載の発明によれば、環境認識センサが例えば超音波センサのような安価なセンサであっても、自車周辺に存在する障害物の位置を駐車支援の情報としてドライバに提供することが可能で、ドライバの運転補助装置として有効な駐車支援装置を提供することが可能になる。

【0044】また、請求項2に記載の発明によれば、障害物候補のうち所定回数以上登録された点は実際の障害物表面の点である可能性が高いため、このような点を抽出して障害物地図を作成することにより、センサ自体は検出精度の高いものでなくても、高精度の障害物地図を作成することが可能になる。

【0045】また、請求項3、7に記載の発明によれば、撮像手段による実画像上に、三次元データに変換された障害物地図が重畳表示されるため、特に夜間などの視界が不良な状況下で駐車する場合に効果が高い。

【0046】また、請求項4に記載の発明によれば、撮像手段による撮像画像に、自車の駐車用の進入経路が予測されて重畳表示されるため、駐車の際にとるべき経路がわかり、初心者など運転に不慣れなドライバにとって非常に便利である。

【0047】また、請求項5に記載の発明によれば、超音波センサは対象物との距離や大まかな方向しか検出できない反面、非常に安価であることから、従来のように、レーザレーダのような高精度で高価なセンサを用いる場合と比較してシステム全体のコストを抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態のブロック図である。

【図2】この発明の一実施形態の動作説明図である。

【図3】この発明の一実施形態の動作説明図である。

【図4】この発明の一実施形態の動作説明図である。

【図5】この発明の一実施形態の動作説明用フローチャートである。

【図6】この発明の一実施形態の動作説明用フローチャートである。

【図7】この発明の一実施形態の動作説明図である。

【図8】この発明の一実施形態の動作説明図である。

【図9】この発明の一実施形態の動作説明図である。

【符号の説明】

1 車体

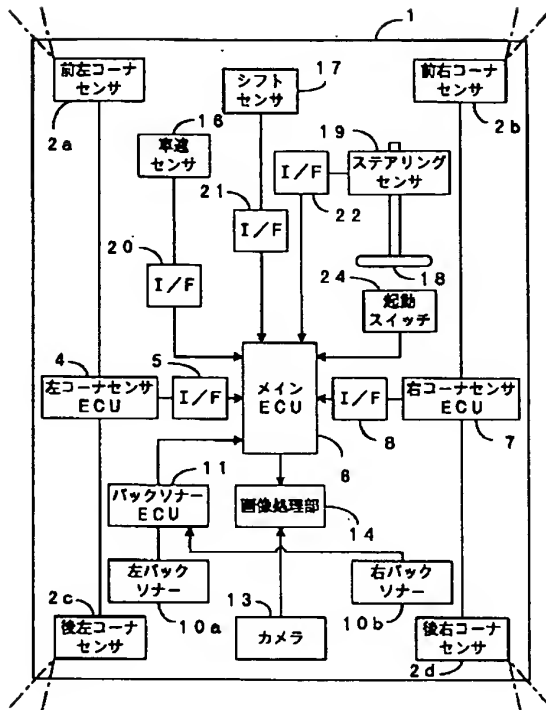
2a～2d コーナセンサ

6 メインECU（登録部、作成部、表示制御部）

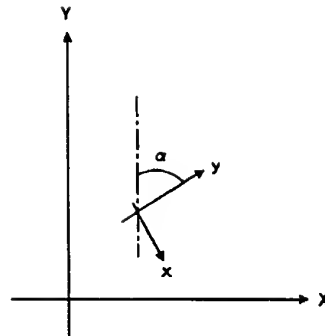
10a、10b バックソナー

13 ビデオカメラ（撮像手段）

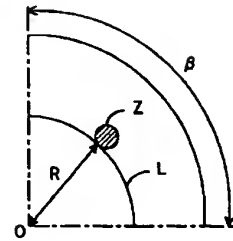
【図1】



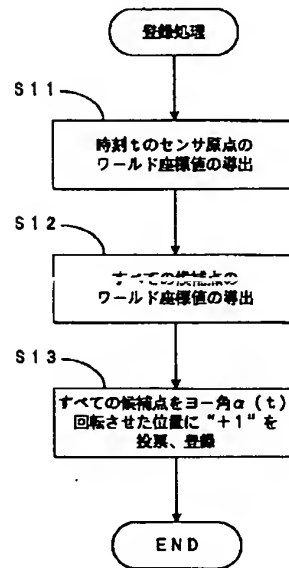
【図2】



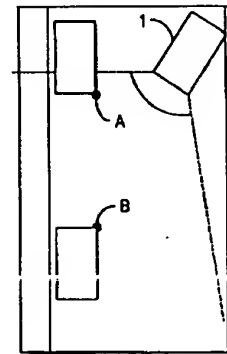
【図3】



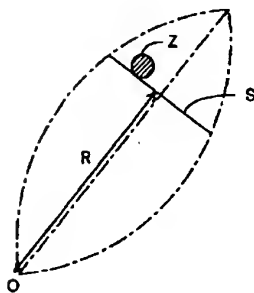
【図6】



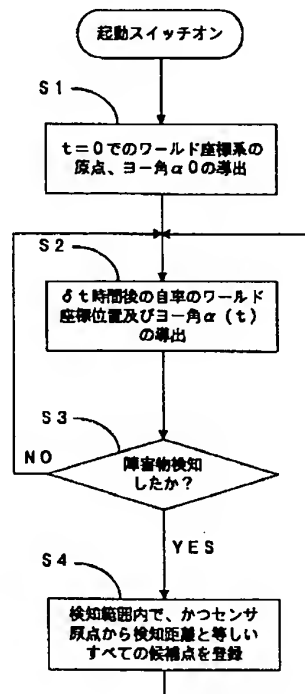
【図8】



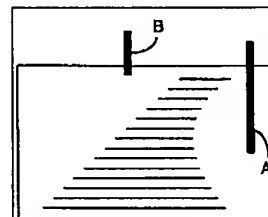
【図4】



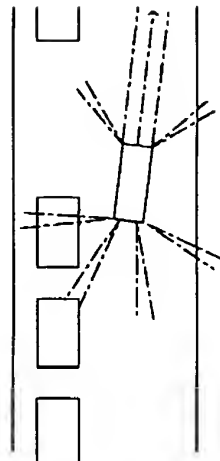
【図5】



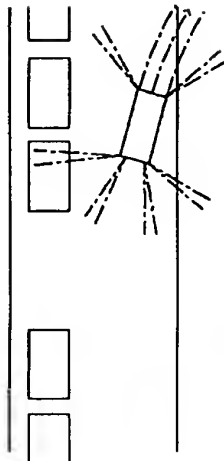
【図9】



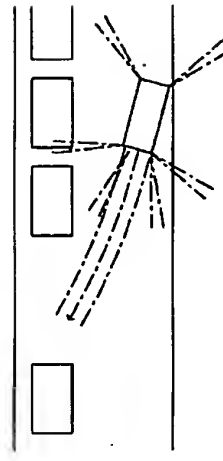
(a)



(b)



(c)



(51)Int.Cl.'

B 6 0 R 21/00

識別記号

621

6 2 2

6 2 4

6 2 6

1/00

B 6 2 D 6/00

G 0 6 T 1/00

17/50

H04N 7/18

// B 6 2 D 113:00

F I

B 6 0 R 21/00

1/00

B 6 2 D 6/00

G 0 6 T 1/00

17/50

H 0 4 N 7/18

B 6 2 D 113:00

テーマコード (参考)

6 2 1 N

6 2 2 C

6 2 2 T

6 2 4 E

626G

A

3 3 0 Z

J

V

(72)発明者 伊東 敏夫

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

Fターム(参考) 3D032 CC20 DA77

5B050 BA01 BA09 BA11 BA17 EA19
EA28 FA02

5B057 AA06 AA13 AA16 BA02 BA05
CE08 CH11

SC054 AA01 AA05 CA04 CC05 EA01
EA05 FA02 FE14 HA30